

HEATING METHOD OF CYLINDRICAL METALLIC COIL

Patent Number: JP2001200312
Publication date: 2001-07-24
Inventor(s): HIROTA YOSHIKI
Applicant(s): NIPPON STEEL CORP
Requested Patent: ☐ JP2001200312
Application Number: JP20000013126 20000121
Priority Number(s):
IPC Classification: C21D1/34; C21D1/26; C21D1/42; C21D9/60
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently heat a cylindrical metallic coil in a short time while controlling the temperature distribution in the direction of the plate width.

SOLUTION: An iron core 2 penetrating the inside of the coil 1 which is formed in a cylinder by coiling a metal strip in an insulated manner therebetween and an iron core 3 formed of a primary coil 4 and with a primary power supply 8 connected thereto are connected to each other outside the cylindrical metallic coil 1 to form a ring-like transformer, the metal strip on the outermost circumferential portion of the cylindrical metal coil 1 is short-circuited to the metal strip on the innermost circumferential portion via an electrically conductive member 5 to form a secondary closed circuit, and the primary coil 4 is energized to allow the current flow in the coil 1 for heating. One end face of the heated cylindrical metallic coil 1 is cooled while the other outer surface is heat-insulated to raise the temperature of the cylindrical metallic coil 1 while controlling the temperature distribution in the plate width direction. After the temperature of the cylindrical metallic coil 1 is raised, the power for heating the coil is suppressed or stopped, and the cooling of the end face is stopped, and the temperature of the cylindrical metallic coil 1 is raised.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-13126
(P2000-13126A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード (参考) |
|---------------------------|------|---------|------------|
| H 0 1 Q | 1/38 | H 0 1 Q | 5 J 0 4 6 |
| | 1/50 | | |
| | 9/30 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-177767

(22) 出願日 平成10年6月24日 (1998.6.24)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 青山 博志

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式
会社磁性材料研究所内

(72) 発明者 河村 利正

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式
会社磁性材料研究所内

(72) 発明者 伊藤 博之

鳥取県鳥取市南栄町70番地2号日立金属株
式会社鳥取工場内

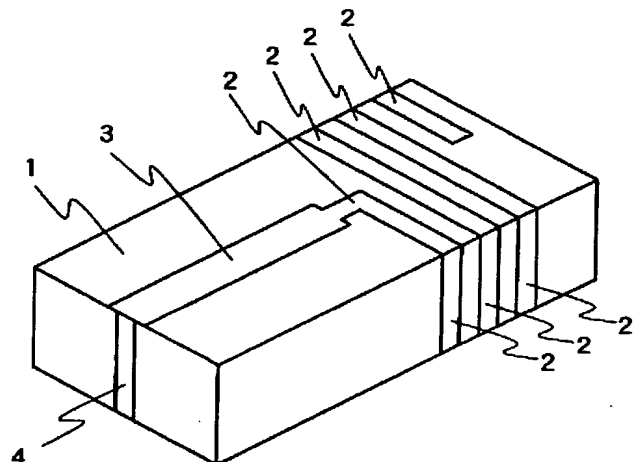
Fターム (参考) 5J046 AA00 AB12 AB13 PA01 TA04

(54) 【発明の名称】 アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ放射電極の電力損失による温度上昇を抑制することにより、波長変動の小さなアンテナを提供する。

【解決手段】 絶縁体の内部及び/または外表面に、一端が自由端の放射電極を有し、前記放射電極の他端に該放射電極の線路幅より大なる幅の電極を備えた構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁体の内部及び／または外表面に、一端が自由端の放射電極を有するアンテナであって、前記放射電極の他端に該放射電極の線路幅より大なる幅の電極を備えたことを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】 前記放射電極の線路幅 a と前記電極の幅 b との比 (b/a) が 1.5～2.0 であることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】 前記放射電極と前記電極とを互いに異なる絶縁体に形成したことを特徴とする請求項 1 ないし 2 のいずれかに記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアンテナに関し、特に携帯電話や無線 LAN (ローカルエリアネットワーク) などのマイクロ波無線通信機器に用いられる小形のアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】マイクロ波無線通信機器では、アンテナとしてモノポールアンテナや、誘電体材料からなる基体表面に放射電極を螺旋状に巻いたヘリカルアンテナなどが一般に用いられている。これらアンテナは、例えばオーム社発行の電子情報通信学会編「アンテナ工学ハンドブック」(昭和 55 年 10 月 30 日発行)の頁 50～頁 59 に記載されている。

【0003】図 3 は従来のヘリカルアンテナの斜視図である。なお以下のすべての図において同一機能の部分には同一符号を付けるものとする。このヘリカルアンテナは、例えば誘電体材料からなる絶縁体 1 に螺旋状の導線 2 を巻上げた構造を有する。

【0004】また特開平 9-51221 号公報には、表面に導体線路を厚膜印刷法などで形成した誘電体層を積層し、この導体線路をスルーホールを介して電氣的に接続させ、周回するコイル状線路 2 を形成した小型の積層アンテナが記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらのアンテナでは、放射電極の線路長が $1/4$ 波長より少し長いところで共振することが知られている。また誘電体 1 の比誘電率が高いほど放射電極を流れる電流の波長が短縮され放射電極の線路長を短くできるのでアンテナを小型化出来る。ところが、前記放射電極 2 の線路幅は電氣的特性の点から、 $1/4$ 波長の $1/10$ 以下で形成するのがよく、結果アンテナが小形化するほど放射電極 2 の線路幅は狭くなる。このため放射電極の 2 の断面積が減少し電氣抵抗が増加することから、放射電極 2 での電力損失が増加してしまうという問題があった。

【0006】さらに放射電極 2 から発生した電力損失によって発生した熱により、放射電極 2 や絶縁体 1 が熱膨張し放射電極の線路長が変化する。この結果、マイクロ

波無線通信機器の使用中にアンテナの波長が変動してしまうという問題があった。

【0007】本発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、放射電極の電力損失による発熱を抑えるとともに、波長変動の小さなアンテナを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、絶縁体の内部及び／または外表面に、一端が自由端の放射電極を有し、前記放射電極の他端に該放射電極の線路幅より大なる幅の電極を備えたアンテナである。前記電極は、導体線路の線路幅 a と電極の幅 b との比 (b/a) を 1.5～2.0 となるように形成している。このように構成することで前記放射電極の電力損失による発熱を前記電極で放熱させ、放射電極や絶縁体の温度上昇を抑制し、アンテナ波長の変動を低減することが可能となる。また、本発明において前記放射電極と前記電極とを互いに異なる絶縁体に形成した後、はんだ付け等の手段で放射電極と電極を電氣的に接続してもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係るアンテナを図 1 を用いて説明する。図 1 は本発明の一実施例に係るアンテナの斜視図である。このアンテナは、絶縁体 1 の外表面上に形成した螺旋状の放射電極 2 と電氣的に接続するように、放射電極 2 の線路幅より大なる幅の電極 3 を有している。

【0010】前記絶縁体 1 はアンテナの特性の点から、例えばチタン酸バリウム、チタン酸カルシウム、ジルコン酸カルシウム、チタン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛、アルミナ等の誘電体セラミックスや低損失のガラスエポキシやテフロン等の誘電体材料が好ましく、1GHz までの周波数帯であれば、比透磁率が 10 未満の NiZn フェライト等の軟磁性材料で形成してもよい。

【0011】前記放射電極 2、電極 3 は例えば印刷、蒸着あるいはメッキなどの方法のなかから、適宜選択し形成される。また放射電極 2、電極 3 は例えば Au、Pt、Ag、Cu などの電氣抵抗の小さい金属材料やこれらを主成分とする合金で形成するのが好ましい。

【0012】前記放射電極 2 は、例えばチップコンデンサ等に用いられる積層技術によって、誘電体 1 内部に形成しても良いし、誘電体 1 内部に形成された複数の導体線路を、誘電体 1 の外表面に形成した少なくとも 1 つ以上の導体線路で電氣的に接続するように形成してもよい。

【0013】前記電極 3 の幅は放射電極 2 の幅よりも大きく形成し、その最大幅 b と放射電極 2 の幅 a との比 (b/a) が、1.5 未満であると放射電極 2 の電力損失による発熱を電極 3 で放熱させるのに十分でなく、2.0 超とすると絶縁体 1 が大型化するので好ましくない。

【0014】

【実施例】（実施例 1）ジルコン酸カルシウムからなる誘電体材料の粉体を加圧成形し焼結した後、切削加工し幅 5 mm 高さ 3 mm 長さ 10 mm の直方体形状の誘電体 1 とした。この外表面に Ag を主体とするペースト材料を用いて、略 3 ターンの放射電極 2 と電極 3 を印刷し形成した。さらに前記放射電極に電圧を印可するための給電用端子 4 を誘電体の外表面に Ag ペーストを用いて印刷し形成し、その後、放射電極 2、電極 3、給電用端子 4 を 850℃ で焼き付けて 2 GHz 帯アンテナを得た。焼き付け後の放射電極 2 の線路幅 a は 0.5 mm で厚さは 10 μm、電極 2 の幅 b は 1 mm で長さ 5 mm 厚さは 10 μm であった。その他の実施例として放射電極 2 の線路幅 a を 0.5 mm で一定とし、電極 3 の幅 b を 0.75 mm としたアンテナと比較例として電極 3 の幅 b を

0.25 mm、0.5 mm としたアンテナを同様の手順で作製した。

【0015】前記アンテナの給電用端子 4 を評価用基板にはんだ付けし、2 時間室温中に放置した後、室温状態で放射電極の温度 t_0 とアンテナの共振周波数 f_0 をそれぞれ放射温度計とスペクトルアナライザで測定した。さらに放射電極 2 に交流電源から 1 W の電力を連続して一分間供給するアンテナ駆動試験を行い、試験後の放射電極 2 の温度 t_1 、アンテナの共振周波数 f_1 を測定した。試験前後での温度変化及び共振周波数の変化を評価した結果を表 1 に示す。

【0016】

【表 1】

| b/a | 温度上昇 (℃) ($t_1 - t_0$) | 周波数変動率 (%) (f_1 / f_0) × 100 |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------|
| 0.5 | 1.6 | 0.6 |
| 1 | 0.4 | 0.15 |
| 1.5 | 0.2 | 0.1 |
| 2 | 0.1 | 0.04 |

【0017】比較例の試料と比べ実施例の試料は放射電極 2 の温度変化及び、アンテナの共振周波数の変動率が小さい。また交流電源から電力を供給し続けても温度変化は著しく小さく、共振周波数の変化は実用上まったく問題のない程度であった。一方比較例の試料は温度上昇を続け数℃～十数℃温度変化し、共振周波数は大きく変化した。

【0018】（実施例 2）ジルコン酸カルシウムからなる誘電体材料の粉体を加圧成形し焼結した後、幅 5 mm 高さ 3 mm 長さ 5 mm の直方体形状に切削加工した誘電体 1 の外表面に Ag を主体としたペースト材料を用いて

略 3 ターンの放射電極 2 を印刷し形成した。さらに前記放射電極に電圧を印可するための給電用端子 4 を誘電体の外表面に Ag ペーストを用いて印刷し形成し、その後、放射電極 2、給電用端子 4 を 850℃ で焼き付けた。放射電極 2、給電用端子 4 を形成した誘電体 1 を電極 3 を形成したテフロン基板にはんだ付けして 2 GHz 帯アンテナを得た。以下実施例 1 と同様なのでその説明を省く。

【0019】

【表 2】

| b/a | 温度上昇 (℃) ($t_1 - t_0$) | 周波数変動率 (%) (f_1 / f_0) × 100 |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------|
| 0.5 | 1.7 | 0.8 |
| 1 | 0.5 | 0.2 |
| 1.5 | 0.2 | 0.1 |
| 2 | 0.1 | 0.05 |

【0020】本実施例も実施例 1 と同様に比較例の試料と比べ実施例の試料は導体線路 2 の温度変化及び、アンテナの共振周波数の変動率が小さく、駆動試験を続けても温度変化は著しく小さく、共振周波数の変化は実用上まったく問題のない程度であった。

【0021】

【発明の効果】以上の通り本発明によれば、アンテナの小型化に伴う導体線路の電力損失による発熱を抑えるとともに、波長変動の小さなアンテナを得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係るアンテナの斜視図である。

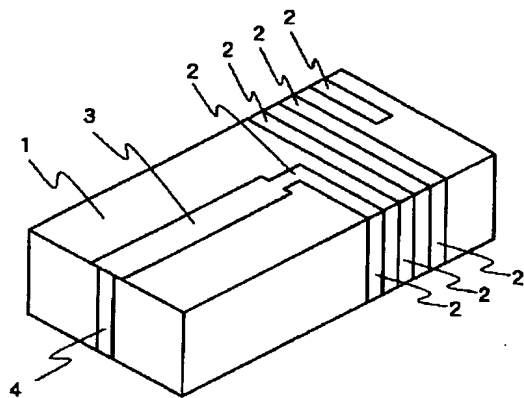
【図 2】本発明の他の実施例に係るアンテナの斜視図である。

【図 3】従来のヘリカルアンテナの斜視図である。

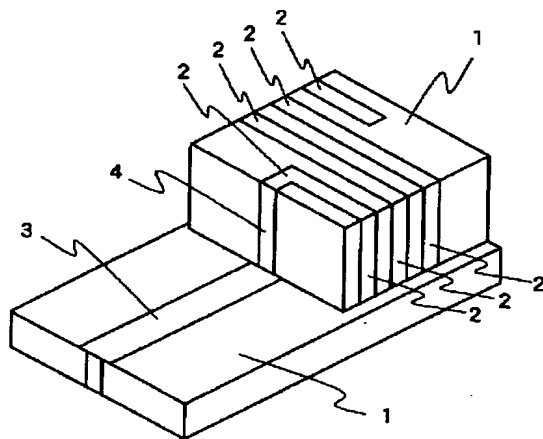
【符号の説明】

- 1 絶縁体
- 2 放射電極
- 3 電極
- 4 給電用端子

【図 1】



【図 2】



【図 3】

